

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-142621
(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343
G02F 1/1335
G02F 1/136

(21)Application number : 08-300361
(22)Date of filing : 12.11.1996

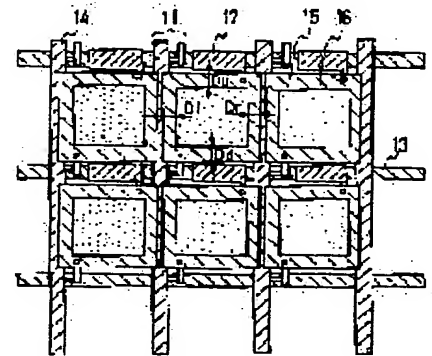
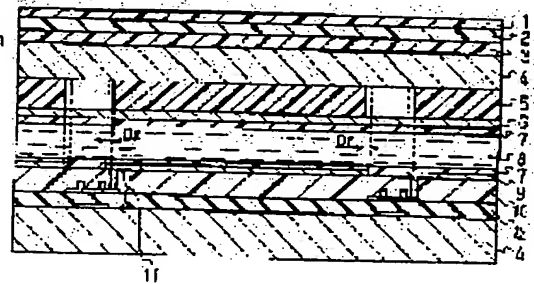
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(72)Inventor : SEKIME TOMOAKI
OGAWA TETSU
KOSEKI HIDEO

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a production yield by suppressing dispersion in a color characteristic in every liquid crystal display device due to an adhesion error between color filters and to accomplish brighter display as against a conventional one by using the color filter in a reflection type liquid crystal display device.

SOLUTION: On a main face of the first glass substrate 4, a rectangular island type reflection pixel electrodes 9 are formed in the form of a X-Y matrix, while on a main face of the second glass substrate 4, rectangular island type red, green, and blue color filters 5 separated from each other by light transmitting areas are formed in the form of a X-Y matrix, and a liquid crystal layer 8 is held between the first and second substrates. In a vision in the normal line direction of the display surface, respective color areas in the color filters 5 are included in the areas for the reflection pixel electrodes 9, and predetermined distances D_l, D_r, D_u, D_d are provided between mutual left sides, mutual right sides, mutual upper sides, and mutual lower sides in the reflection pixel electrodes 9 and the respective color areas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3209689
[Date of registration] 13.07.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Laid-Open Patent Publication
No. 10-142621/1998 (Tokukaihei 10-142621)

(A) Relevance to the present invention

The following is a translation of passages related to claims 24, 25, 26, 29, 37, 41 and 42 of the present invention.

(B) A translation of the relevant passages

[Claim 1] A reflective liquid crystal display in which reflective pixel electrodes like rectangular islands are formed in an XY matrix on a major surface of a first substrate, one or more kinds of color regions like rectangular islands, divided by light-passing regions, are formed in an XY matrix on a major surface of a second substrate, and a liquid crystal layer is sandwiched between the first substrate and the second substrate,

said reflective liquid crystal display being characterized in that when viewed normal to the display surface,

the color regions are within areas containing the reflective pixel electrodes; and

the left, right, top, and bottom sides of each reflective

pixel electrode are separated by a predetermined distance respectively from the left, right, top, and bottom sides of the associated color region.

[Claim 2] The reflective liquid crystal display as set forth in claim 1, wherein

$$P_x/200 \leq D_l,$$

$$D_r \leq P_x/4,$$

$$P_y/500 \leq D_u, \text{ and}$$

$$D_d \leq P_y/10,$$

where P_x and P_y are pitches of pixels forming the display surface in X- and Y-directions respectively, and D_l , D_r , D_u , and D_d are distances by which the left, right, top, and bottom sides of each reflective pixel electrode are separated respectively from the left, right, top, and bottom sides of the associated color region.

[0011] In Figure 2, 13 is a gate bus line, 14 is a source bus line, 15 is a pixel electrode, 16 is a color filter, and 17 is a storage capacitor electrode. D_l , D_r , D_u , D_d are the distances by which the left, right, top, and bottom sides of each color filter are separated respectively from the left, right, top, and bottom sides of the associated pixel electrode.

[0012] Distances D_l , D_r , D_u , D_d satisfy:

$$P_x/200 \leq D_l,$$

$$D_r \leq P_x/4,$$

$$P_y/500 \leq D_u, \text{ and}$$

$$D_d \leq P_y/10,$$

where P_x and P_y are the pitches of the pixels in the X- and Y-directions respectively. The structure maintains the one-to-one relationship between the color filters of each color and the pixels when the liquid crystal cell is displaced leftwards, rightwards, upwards, or downwards relative to the color filter due to an error in combining the color filter to the liquid crystal cell. This decreases variations in color characteristics from one liquid crystal display to the other, improving manufacturing yields. D_l and D_u are not necessarily equal to D_r and D_d respectively. These distances may assume different values in accordance with the color filters of each color.

[0013] Next, another embodiment of the present invention will be described. In Figure 1, the incident light to the reflective liquid crystal display reaches the liquid crystal cells 4 to 12. Some of the light takes an optical path through the color filter, while the rest takes an optical path which does not. In the latter path, there occurs no light decay caused by the color filter, and the reflection is brighter for that reason. Therefore, specifying distances D_l ,

Dr, Du, Dd to large values and thereby reducing the area of the color filter, the brightness level of the reflection is increased.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-142621

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

1/1335

5 0 5

1/1335

5 0 5

1/136

5 0 0

1/136

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平8-300361

(22)出願日

平成8年(1996)11月12日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 関目 智明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小関 秀夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

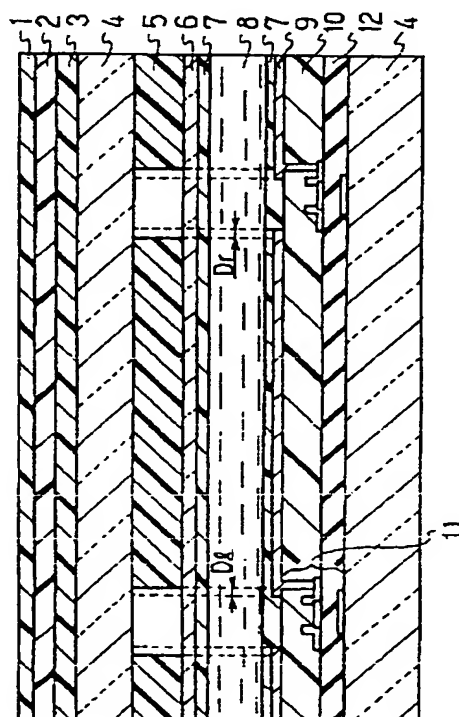
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置において、カラーフィルタの貼り合わせ誤差による液晶表示装置毎の色特性のばらつきを抑制して製造歩留まりを向上する。また、カラーフィルタを使用しても従来より明るい表示を実現する。

【構成】 第1のガラス基板4の一主面上に、矩形島状の反射画素電極9がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第2のガラス基板4の一主面上に光透過領域で区切られた矩形島状の赤・緑・青のカラーフィルタ5がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第1の基板と第2の基板との間に液晶層8が挟持されている。表示面の法線方向から見たとき、カラーフィルタ5の各色領域が反射画素電極9の領域内に含まれ、反射画素電極と各色領域との左辺同士、右辺同士、上辺同士、および下辺同士が所定の距離D_l、D_r、D_u、D_dを有する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板の一主面上に矩形島状の反射画素電極がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第2の基板の一主面上に光透過領域で区切られた矩形島状の1又は複数種の色領域がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第1の基板と第2の基板との間に液晶層が挟持された反射型液晶表示装置であって、

表示面の法線方向から見たとき、前記色領域が前記反射画素電極の領域内に含まれ、前記反射画素電極と前記色領域との左辺同士、右辺同士、上辺同士、および下辺同士が所定の距離を有することを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 表示面を構成する画素のX方向及びY方向のピッチを P_x 及び P_y としたとき、前記反射画素電極と前記色領域との左辺同士、右辺同士、上辺同士、および下辺同士の距離 D_l 、 D_r 、 D_u 、 D_d が、 $P_x/200 \leq D_l, D_r \leq P_x/4$
 $P_y/500 \leq D_u, D_d \leq P_y/10$ を満足する請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記反射画素電極が非線形素子に電気接続されている請求項1または2記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記非線形素子が薄膜トランジスタである請求項3記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記色領域が赤、緑、青の3原色からなる請求項1、2、3または4記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 前記反射画素電極が、アルミニウムで形成されている請求項1から5のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 前記反射画素電極が、銀で形成されている請求項1から5のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バックライトを必要としない反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノートパソコンや携帯電話、PHS、PDA（携帯情報端末）等の情報通信機器の急速な普及に伴い、場所・時を選ばず、誰でも気軽に情報にアクセスし、又は情報を発信できるようになりつつある。これらの情報通信機器はモバイル用途が前提であることから、その表示装置には、薄くて軽く、低消費電力のものが求められている。現在は液晶表示装置が主として用いられているが、その中でも特にバックライトを必要としない反射型液晶表示装置が上記の条件に最も適している。

【0003】従来の反射型液晶表示装置にはカラーフィルタを使用するタイプと使用しないタイプとがある。カ

ラーフィルタを使用しないタイプには液晶の複屈折を利用したECB（複屈折電界制御）方式等があるが、せいぜい256色のカラー表示が限界である。フルカラー表示を実現するには、カラーフィルタの使用が必要である。カラーフィルタを使用するタイプの液晶表示装置では一般に、カラーフィルタの色領域間を遮光膜（ブラックマトリックス）で区切ることが多い。これは、液晶セルにカラーフィルタを貼り合わせる際に生ずる位置ずれ誤差に起因して、色特性が液晶表示装置ごとにばらつくことを防止するためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、色領域間を遮光膜で区切ることにより位置ずれ誤差に起因する色特性のばらつきを防ぐ方法は、表示の明るさが低下するといった欠点を有する。特に、バックライトを使用しない反射型液晶表示装置では、遮光膜を使用することによって、明るい表示を得ることが難しくなる。

【0005】一方、色領域間を光透過領域で区切れば表示の明るさは低下しないが、液晶セルにカラーフィルタを貼り合わせる際に生ずる位置ずれ誤差に起因して、液晶表示装置ごとの色特性のばらつきが生じやすく、製造歩留まりが悪くなる。この色特性のばらつきは、本来1つの画素電極内に赤・緑・青のいずれか1色のカラーフィルタが対応すべきところ、位置ずれ誤差に起因して一画素内に2色のカラーフィルタが存在することによって生ずる。

【0006】本発明は上記のような従来の問題を解決し、カラーフィルタの貼り合わせ誤差による色特性のばらつきを低減し、かつ、明るい表示を得ることができる反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】発明による反射型液晶表示装置は、第1の基板の一主面上に矩形島状の反射画素電極がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第2の基板の一主面上に光透過領域で区切られた矩形島状の1又は複数種の色領域（即ち、カラーフィルタ）がXYマトリックス状に配置されるように形成され、第1の基板と第2の基板との間に液晶層が挟持されたものであって、表示面の法線方向から見たとき、前記色領域が前記反射画素電極の領域内に含まれ、前記反射画素電極と前記色領域との左辺同士、右辺同士、上辺同士、および下辺同士が所定の距離を有することを特徴とする。

【0008】表示面を構成する画素のX方向及びY方向のピッチを P_x 及び P_y としたとき、前記反射画素電極と前記色領域との左辺同士、右辺同士、上辺同士、および下辺同士の距離 D_l 、 D_r 、 D_u 、 D_d が、 $P_x/200 \leq D_l, D_r \leq P_x/4$
 $P_y/500 \leq D_u, D_d \leq P_y/10$ を満足することが好ましい。

【0009】また、前記反射画素電極が非線形素子、例えば薄膜トランジスタに電気接続されていることが好ましい。前記色領域は、通常は赤、緑、青の3原色からなることが好ましい。また、前記反射画素電極はアルミニウムまたは銀で形成されていることが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本発明の実施形態に係る反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の部分断面を図1に示す。また、この液晶表示装置の平面図を図2に示す。図1において、1は外光を一方に偏光する偏光板、2は偏光された光のx y z軸上の位相を変化させる位相差板、3は光を散乱する散乱板である。4～12は液晶セルの構成要素であり、4はガラス基板、5は赤・緑・青のカラーフィルタ、6はITO透明電極、7は配向膜、8は液晶層、9はアルミニウムまたは銀で形成された反射画素電極、10は層間絶縁膜、11は薄膜トランジスタ素子、12はゲート絶縁膜である。また、D_lはカラーフィルタと画素電極との左辺同士の距離、D_rはカラーフィルタと画素電極との右辺同士の距離である。偏光板1と位相差板2との方位角及び液晶のツイスト方向を調整することにより、電圧を印加しない状態（オフ電圧）に明状態、電圧を印加した状態（オン電圧）で暗状態になるようにしている。

【0011】図2において、13はゲートバスライン、14はソースバスライン、15は画素電極、16はカラーフィルタ、17は蓄積容量用電極である。D_l、D_r、D_u、D_dはそれぞれ、カラーフィルタと画素電極との左辺同士、右辺同士、上辺同士、下辺同士の距離である。

【0012】上記の各距離D_l、D_r、D_u、D_dは、画素のX及びY方向のピッチをP_x及びP_yとしたとき、

$$P_x / 200 \leq D_l, D_r \leq P_x / 4$$

$$P_y / 500 \leq D_u, D_d \leq P_y / 10$$

を満足する。これにより、液晶セルにカラーフィルタを貼り合わせる際に生ずる誤差に起因して、液晶セルとカラーフィルタとの位置関係が多少上下左右にずれても、各色のカラーフィルタを各画素と1対1に対応させることができる。その結果、液晶表示装置ごとの色特性のばらつきが減少し、製造の歩留まりが向上する。なお、D_l=D_r、D_u=D_dである必要はなく、各色のカラーフィルタに応じて異なる値をとることができる。

【0013】次に本発明の別の実施形態について説明する。図1において、反射型液晶表示装置に入射した光は、液晶セル4～12に到達した後、カラーフィルタを通る光路と通らない光路とに分かれる。このうち、カラーフィルタを通らない光路ではカラーフィルタによる光の減衰が無いので、その分だけ反射輝度が大きくなる。したがって、距離D_l、D_r、D_u、D_dを大きく設定

し、カラーフィルタの面積を小さくすることにより、反射輝度を高めることができる。

【0014】図3に示すグラフは、距離D_l、D_r、D_u、D_dを0μmから8μmまで変化させてカラーフィルタの面積を小さくしていったときの色面積と反射輝度との関係をプロットしたものである。この測定に用いた液晶表示装置の画素ピッチはP_x=182μm、P_y=211μmである。また、液晶表示装置に用いたカラーフィルタの分光データは図4に示す通りである。ここでいう色面積は、液晶表示装置に赤・緑・青の単色表示をした時のそれぞれの色純度をL*a*b*座標系で求め、各色純度に対応する3点の座標を結んで得られる三角形の面積を意味する。

【0015】図3から分かるように、カラーフィルタの面積を小さくすると、その分、色面積が小さくなり液晶表示装置の色特性は劣化する。しかし、色純度の高いカラーフィルタを使用することによって色特性の劣化を補償し、従来と同等の色特性を得ることができる。

【0016】本発明の効果を確認するために、図4のb点の設定値を用いて反射型液晶表示装置を100個製造して表示特性をテストした。結果は、色特性のばらつきがほとんどなく、従来より明るい表示が得られた。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の反射型液晶表示装置は、各カラーフィルタが液晶層を挟んで画素電極の領域内に存在し、カラーフィルタと画素電極との上下左右同士の所定の距離が確保されている構造により、液晶セルにカラーフィルタを貼り合わせる際に多少の位置ずれ誤差が生じて、各色のカラーフィルタを各画素と1対1に対応させることができるため、液晶表示装置毎の色特性のばらつきが抑えられ、製造歩留まりが向上する。

【0018】また、色純度の高いカラーフィルタを使用し、カラーフィルタと画素電極との上下左右同士の距離を大きくしてカラーフィルタの面積を小さくすることにより、カラーフィルタを通過しない光抜けの分だけ反射輝度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る反射型液晶表示装置の一部分の断面図

【図2】図1の反射型液晶表示装置の一部分の平面図

【図3】本発明の別の実施形態において、カラーフィルタの面積を小さくしたときの色特性の変化を示すグラフ

【図4】図3の特性の測定に用いた反射型液晶表示装置の分光特性を示すグラフ

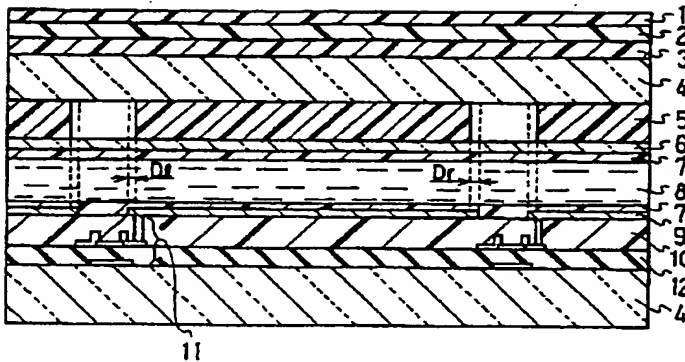
【符号の説明】

- 1 偏光板
- 2 位相差板
- 3 散乱板
- 4 ガラス基板

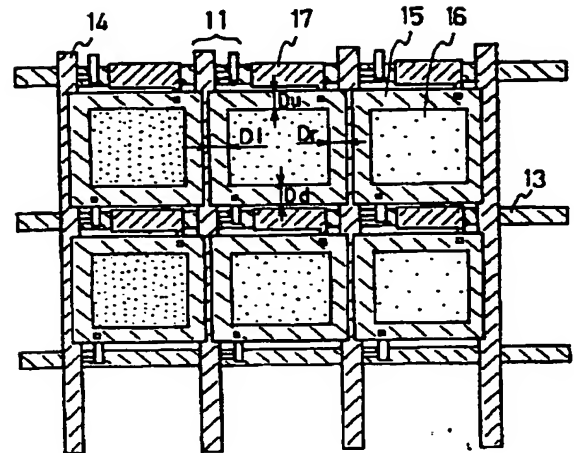
- 5 カラーフィルタ
- 6 ITO透明電極
- 7 配向膜
- 8 液晶層
- 9 反射画素電極
- 10 層間絶縁膜
- 11 薄膜トランジスタ素子

- 12 ゲート絶縁膜
- 13 ゲートバスライン
- 14 ソースバスライン
- 16 カラーフィルタ
- 15 画素電極
- 17 蓄積容量

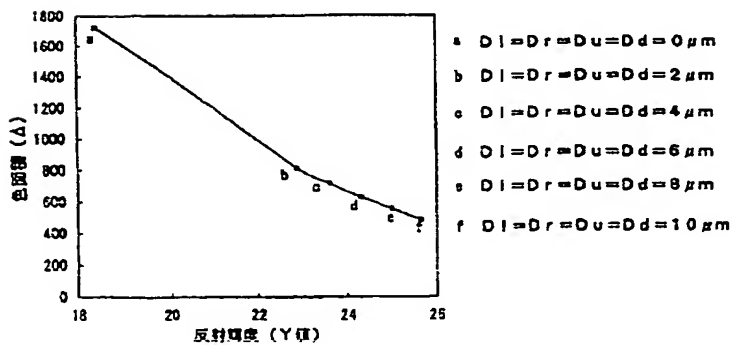
【図 1】



【図 2】



【図 3】



(5)

特開平10-142621

【図4】

